

**Safety fixing system, in particular, for motor vehicle pedals comprises a pedal bearing unit which is provided with at least one designed break line**

**Publication number:** DE10017794 (A1)

**Publication date:** 2001-10-18

**Inventor(s):** PRAT-TERRADAS JAUME [ES]; ALONSO-GRAS DAVID [ES]

**Applicant(s):** FICO CABLES SA [ES]

**Classification:**

- international: **B60K23/02; B60K26/02; B60R21/09; B60T7/06; G05G1/30; G05G1/327; B60K23/00; B60K26/00; B60R21/02; B60T7/04; G05G1/14; (IPC1-7): G05G1/14; B60K23/02; B60K26/02; B60R21/09; B60T7/06**

- European: **G05G1/30; B60K23/02; B60K26/02; B60R21/09; B60T7/06B; G05G1/327**

**Application number:** DE20001017794 20000410

**Priority number(s):** DE20001017794 20000410

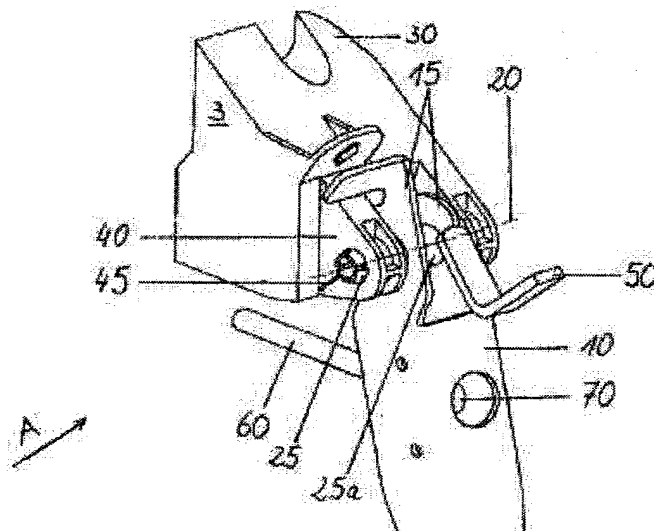
**Cited documents:**

DE19631212 (C1)

DE19606427 (A1)

**Abstract of DE 10017794 (A1)**

The safety fixing system (3), in particular, for motor vehicle pedals (10) comprises a pedal bearing unit (30, 40) which is provided with at least one designed break line (45) which under a specific load on the pedal or on the pedal bearing unit leads to separation of the pedal from its bearing.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 17 794 A 1

21 Aktenzeichen: 100 17 794.8  
22 Anmeldetag: 10. 4. 2000  
43 Offenlegungstag: 18. 10. 2001

61 Int. Cl. 7:  
G 05 G 1/14  
B 60 K 23/02  
B 60 K 26/02  
B 60 T 7/06  
B 60 R 21/09

DE 100 17 794 A 1

71 Anmelder:  
Fico Cables, S.A., Rubi, Barcelona, ES

74 Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 81679  
München

72 Erfinder:  
Prat-Terradas, Jaume, Barcelona, ES; Alonso-Gras,  
David, Sant Cugat del Vallès, ES

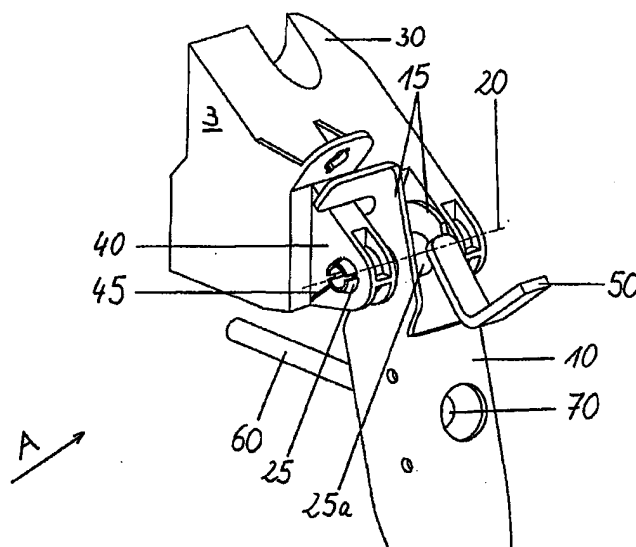
56 Entgegenhaltungen:  
DE 196 31 212 C1  
DE 196 06 427 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Pedalsicherheitssystem

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pedalsicherheits-  
system 3 für die Befestigung der Pedalerie in Kraftfahr-  
zeugen, derart, dass im Fall einer Kollision des Kraftfahr-  
zeugs Verletzungen des Fahrers durch sich in den Fahrer-  
bereich 1 bewegend Pedale 10 durch die Trennung von  
Pedal 10 und Pedallagerung 30, 40 verhindert sind. Das  
Pedalsicherheitssystem 3 umfasst eine Pedallagerung 30,  
40, die eine Pedaldrehachse 20 definiert, ein Pedal 10, das  
drehbar um die genannte Pedaldrehachse 20 an der Pe-  
dallagerung 30, 40 befestigt ist, wobei die Pedallagerung  
30, 40 mindestens eine Solltrennstelle 45 aufweist, die bei  
einer bestimmten mechanischen Belastung zu einer Tren-  
nung von Pedal 10 und Pedallagerung 30, 40 führt.



DE 100 17 794 A 1

## Beschreibung

## 1. Erfindungsgebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Pedalsicherheitssystem für die Befestigung der Pedalerie in Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftfahrzeugen. Pedalsicherheitssysteme der erfindungsgemäßen Art müssen zweierlei Anforderungen genügen. Zum einen müssen sie eine geeignete Anlenkung der Pedalerie im Fußbereich eines Kraftfahrzeugs erlauben. Zum anderen müssen sie den Schutz des Fahrers vor Verletzungen durch im Falle einer Kollision in den Fußbereich hinein getriebene Pedale, insbesondere das Brems- und das Kupplungspedal, sicherstellen. Insbesondere bei Deformation im Frontbereich des Kraftfahrzeugs wird der Motor samt Bremskraftverstärker und das mit ihm über eine Druckstange verbundene Bremspedal in den Fahrerbereich hinein gedrückt, wodurch schwere Beinverletzungen des Fahrers entstehen können.

## 2. Stand der Technik

[0002] Um derartige Verletzungen zu verhindern, liegen aus dem Bereich des Kraftfahrzeugbaus bereits verschiedene Konstruktionsvorschläge vor, die eine im Fußbereich des Fahrers angeordnete Pedalerie während einer Kollision des Kraftfahrzeugs aus dem Fußbereich herausbewegt.

[0003] Die Druckschriften US 5,848,662 und US 5,896,781 beschreiben beispielsweise ein Bremspedal mit einem Fortsatz oberhalb der Drehachse des Pedals, der im ungedrückten Fall des Bremspedals an einem Vorsprung des Kraftfahrzeugrahmens anliegt. Bei einer Kollision des Kraftfahrzeugs wird der mit dem Fortsatz des Bremspedals in Verbindung stehende Vorsprung des Kraftfahrzeugrahmens in Richtung des Fahrerbereichs des Kraftfahrzeugs verschoben und dreht dadurch das Bremspedal um seine Lagerachse, so dass der Pedalarm in Fahrtrichtung aus dem Fahrerbereich herausbewegt wird und dadurch Verletzungen verhindert sind.

[0004] Eine weitere technische Lösung liefert die Druckschrift FR 27 62 694. An dem die Achse des Bremspedals aufnehmenden Element des Kraftfahrzeugrahmens ist ein zusätzlicher Hebelmechanismus befestigt, der im Fall einer Kollision die Bewegung des Bremspedals in den Fahrerbereich blockiert. Dieser Hebelmechanismus drückt kurz unterhalb der Pedaldrehachse das Bremspedal gegen die Pedalstange, liefert auf diese Weise eine Gegenkraft zur sich nach innen bewegendes Druckstange des Bremssystems und drückt das Bremspedal in Richtung des Frontbereichs des Kraftfahrzeugs.

[0005] Komplexere Hebelmechanismen zum Schutz des Fahrers im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs liefern die Druckschriften EP 0 879 745 und EP 0 805 079. Die Hebelmechanismen stellen eine indirekte Verbindung zwischen Bremspedal und Druckstange des Bremssystems her. In der EP 0 879 745 ist der Hebelmechanismus an zwei Teilen des Kraftfahrzeugrahmens befestigt, die über eine Achse drehbar miteinander verbunden sind. Bei der Wirkung großer mechanischer Belastungen, beispielsweise durch eine Kollision des Kraftfahrzeugs, werden die Rahmenteile um diese Achse gegeneinander gedreht. Die Rahmenteile bewegen sich, einen spitzen Winkel bildend, aufeinander zu, wobei das eine Rahmenteil die Bewegung der Druckstange des Bremssystems in Richtung des Fahrerbereichs blockiert und sich der andere Rahmenteil so in den Fahrgastinnenraum verschiebt, dass das Bremspedal in Richtung Vorderseite des Kraftfahrzeugs bewegt wird.

[0006] In der EP 0 805 079 ist der Hebelmechanismus

derart konstruiert, dass er durch die mechanische Belastung bei einer Kollision des Kraftfahrzeugs und somit durch die Bewegung der Druckstange des Bremssystems gestreckt wird, so dass sich alle im Hebelmechanismus vorhandenen Drehpunkte in einer Linie anordnen. Durch die Streckung des Hebelmechanismus wird die Drehachse des Bremspedals aus ihrer Führungsnut entfernt und gleichzeitig das Bremspedal in Richtung Vorderseite des Kraftfahrzeugs bewegt.

[0007] Die verschiedenen Hebelsysteme erfüllen sowohl die Funktionsansprüche an ein Bremspedal wie auch die Sicherheitsansprüche im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs. Jedoch erfordert die komplexe Konstruktion des Hebelmechanismus erheblichen verfahrenstechnischen Aufwand bei der Herstellung des Kraftfahrzeugs. Die Pedalerie wirkt mit verschiedenen beweglichen und unbeweglichen Teilen des Kraftfahrzeugrahmens zusammen, was beim Einbau berücksichtigt werden muss. Aus diesem Grund ist es ebenfalls erforderlich, dass das Hebelsystem auf den jeweiligen Kraftfahrzeugtyp abgestimmt ist, was zusätzliche Konstruktionskosten verursacht.

[0008] Außerdem beinhalten die oben beschriebenen, vorbekannten Hebelmechanismen verschiedene bewegliche Verbindungen, die aufgrund ihrer komplexen Struktur eine kostenintensive Herstellung sowie regelmäßige Wartung und Pflege erfordern, die nur durch Fachpersonal ausgeführt werden kann und dadurch die laufenden Nutzungskosten des Kraftfahrzeugs steigern.

[0009] Eine weitere technische Lösung zur Verhinderung der Verletzung des Fahrers durch die Bewegung der Pedale in den Fahrerbereich im Fall einer Kollision ist die Freisetzung der Lagerachse des Pedals, wodurch das Pedal seine Drehachse verliert. Dadurch wird die Bewegung der Pedalerie in den Fahrerbereich verhindert.

[0010] Die Druckschrift DE 196 06 427 liefert eine in einem mindestens zweiteilig ausgebildeten Pedalrahmen gelagerte Bremspedalachse. Die Rahmenteile weisen zusammenwirkende U- und L-förmige Achsenaufnahmeöffnungen auf, die unter normalen Bedingungen die Pedalachse aufnehmen und befestigen. Verformt sich der Bremspedalrahmen aufgrund einer Kollision des Kraftfahrzeugs, werden die U- und L-förmigen Aufnahmeöffnungen derart gegeneinander verschoben, dass die Bremspedalachse freigegeben wird. Durch die Freigabe der Bremspedalachse kann das Bremspedal durch die Druckstange des Bremssystems nicht mehr in den Fahrerbereich bewegt werden und dadurch zu Verletzungen führen.

[0011] In der Druckschrift DE 197 33 512 ist die Aufnahme der Bremspedalachse im Lagerblock so gestaltet, dass sie jeweils eine U-förmige, nach oben offene Ausnehmung an beiden Achsenden bildet. Durch ein übergreifendes Lagerteil wird die Bremspedalachse bei normalem Betrieb im Lagerblock gehalten. Über eine Aushebeeinrichtung, die als ein Blechpressteil dargestellt ist, mit einer Seite kurz unter die Pedalachse reicht und mit einer anderen Seite an einem sich bei einer Kollision des Kraftfahrzeugs spürbar in den Fahrgastraum hinein verlagernden Wandbereich befestigt ist, wird während einer Kollision des Kraftfahrzeugs die Achse des Bremspedals aus ihren U-förmigen, nach oben offenen Ausnehmungen gehoben. Außerdem wird durch das Blechpressteil die Verbindung Druckstange-Bremspedal getrennt. Auf diese Weise ist verhindert, dass die Druckstange des Bremssystems das Bremspedal in den Fahrerbereich bewegt und Verletzungen erzeugt.

[0012] Die in den oben genannten deutschen Patentanmeldungen beschriebenen Pedalsysteme setzen sich aus mit bei einer Kollision des Kraftfahrzeugs beweglichen und starren Kraftfahrzeugrahmenteilten zusammenwirkenden Elemen-

ten zusammen. Sie erfüllen dadurch die angestrebten Sicherheitsansprüche, stellen jedoch hohe Ansprüche an die verwendeten Materialien.

[0013] Je nach Funktionsweise des Bestandteils des Pedalsystems werden Materialien unterschiedlicher Eigenschaften, beispielsweise Verformbarkeit, eingesetzt. Daraus ergeben sich herstellungsbedingt erforderliche unterschiedliche Bearbeitungsmethoden der Materialien, die sowohl den Produktionsaufwand wie auch den finanziellen Aufwand eines solchen Pedalsystems steigern.

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt somit das zu lösende technische Problem zugrunde, ein Pedalsicherheitssystem bereitzustellen, das den Fahrer im Falle einer Kollision seines Kraftfahrzeugs vor Verletzungen durch ein sich in den Fahrerbereich bewegendes Bremspedal schützt, in seiner Konstruktion einfach strukturiert ist und dadurch mit geringem technischen Aufwand und kostengünstig herstellbar ist und keiner späteren Wartung im eingebauten Zustand im Kraftfahrzeug bedarf.

### 3. Zusammenfassung der Erfindung

[0015] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pedalsicherheitssystem zur Befestigung von Pedalen insbesondere in Kraftfahrzeugen. Die Erfindung umfasst ein Pedal, das auf einer Pedallagerachse drehbar gelagert ist. Die Pedallagerachse ist in einer Pedallagerung befestigt, die mindestens eine Solltrennstelle aufweist, die bei einer bestimmten auf das Pedal bzw. auf die Pedallagerung einwirkenden mechanischen Belastung zu einer Trennung von Pedal und Pedallagerung führt. Auf diese Weise ist verhindert, dass das Pedal durch andere technische Komponenten in den Fahrerbereich bewegt wird und dadurch mögliche Verletzungen des Fahrers erzeugt.

[0016] Die Pedallagerung wird erfindungsgemäß bevorzugt durch einen Lagerblock und mindestens eine Lagerbuchse zur Aufnahme der Pedaldrehachse gebildet. Die Pedallagerung ist einteilig aus Kunststoff ausgebildet, wobei sie mehrere Befestigungssysteme für beispielsweise Gas-, Kupplungs- und Bremspedal in einem Stück aufweisen kann. Es ist aber auch möglich, das erfindungsgemäße Pedalsicherheitssystem in den Kraftfahrzeugrahmen zu integrieren.

[0017] Die genannte Solltrennstelle kann beispielsweise als Sollbruchstelle ausgebildet sein, die entsprechend ihrer Dimensionierung bei einer kritischen mechanischen Belastung durch die Pedaldrehachse versagt und dadurch das Pedal von der Pedallagerung trennt.

[0018] Die vorliegende Erfindung liefert des weiteren einen funktionell mit dem Befestigungssystem zusammenwirkenden Lösehebel. Im Falle einer Kollision des Kraftfahrzeugs werden Kraftfahrzeugrahmenteile relativ zueinander bewegt, wobei die Pedallagerung an einem sich bewegenden Kraftfahrzeugrahmenteil befestigt ist und der Lösehebel an einem unbeweglichen Kraftfahrzeugrahmenteil. Die stattfindende Bewegung ist im wesentlichen eine Translation. Sie kann aber auch Rotationsbewegungen umfassen. Der Lösehebel ist derart angeordnet, dass er im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs durch die Relativbewegung der Pedallagerung gegenüber dem Lösehebel die Pedallagerachse durch eine dadurch erzeugte mechanische Belastung von der Pedallagerung trennt. Die Trennung wird erfindungsgemäß bevorzugt durch eine als Sollbruchstelle ausgebildete Solltrennstelle ermöglicht. Nach dem Lösen der Pedaldrehachse kann das Pedal nicht mehr in den Fahrerbereich bewegt werden und auf diese Weise zu Verletzungen führen.

[0019] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass sie aus einfachen Konstruktionselementen zusammengesetzt

ist. Der Lagerblock mit mindestens einer Aufnahmebuchse kann zum Beispiel durch ein geeignetes Verfahren aus Kunststoff hergestellt werden. Nachfolgend werden das Bremspedal, meist bestehend aus einem Metallprofil, die Pedallagerachse, meist bestehend aus Kunststoff, und der Lösehebel, meist bestehend aus Metall, hinzugefügt.

[0020] Kraftfahrzeuge werden mittlerweile in modularer Bauweise zusammengefügt, wobei beispielsweise das Bremspedal mit Lagerblock ein Modul darstellt. In Abhängigkeit von der Gestalt des Kraftfahrzeugrahmens können Lösehebel und Lagerblock unterschiedlich zusammenwirken, weshalb es notwendig ist, die Sollbruchstelle an der geeigneten Position einfügen zu können. Auf diese Weise ist ein kraftfahrzeugtyp-unabhängiges Pedalmodul herstellbar, das auch mehrere Pedale aufweisen kann.

### 4. Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen die derzeit bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kurz erläutert. Es zeigt:

[0022] Fig. 1 eine schematische Seitenansicht des Fahrerbereichs in einem Kraftfahrzeug;

[0023] Fig. 2A eine schematische, perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Pedalsicherheitssystems mit Pedal gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

[0024] Fig. 2B eine schematische, perspektivische Ansicht des Pedalsicherheitssystems mit Pedal und Lösehebel;

[0025] Fig. 3A eine schematische, perspektivische Ansicht des Pedalsicherheitssystems in der ersten Phase des Trennprozesses der Pedallagerachse von der Pedallagerung durch den Lösehebel;

[0026] Fig. 3B eine schematische, perspektivische Ansicht des Pedalsicherheitssystems in der zweiten Phase des Trennprozesses der Pedallagerachse von der Pedallagerung durch den Lösehebel;

[0027] Fig. 3C eine schematische, perspektivische Ansicht des Pedalsicherheitssystems in der dritten Phase des Trennprozesses der Pedallagerachse von der Pedallagerung durch den Lösehebel.

### 5. Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0028] Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen die derzeit bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung detailliert beschrieben.

[0029] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pedalsicherheitssystem 3 zur Befestigung der Pedalerie insbesondere in Kraftfahrzeugen. Fig. 1 zeigt die schematische Seitenansicht eines Kraftfahrzeugs, in deren Fahrerbereich 1 die erfindungsgemäße Pedalerie 10, beispielsweise bestehend aus Gas-, Kupplungs- und Bremspedal, mittels eines Pedalsicherheitssystems 3 befestigt ist. Das Pedalsicherheitssystem 3 ist bevorzugt am Kraftfahrzeugrahmenteil 5 befestigt. In Bezug auf den dargestellten Lenksäulenbereich 7 ist die Kraftfahrzeugkarosserie so ausgelegt, dass der Kraftfahrzeugrahmenteil 5 im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs eine Relativbewegung in Richtung des mit A bezeichneten Pfeils ausführt. Der Lenksäulenbereich 7 hingegen ist im wesentlichen ortsfest und verändert im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs seine Position nicht. Erfindungsgemäß wesentlich ist somit (vgl. unten), dass im Fall einer Kollision eine Relativbewegung zwischen Lenksäulenbereich 7 und Kraftfahrzeugrahmenteil 5 (und somit dem Pedalsicherheitssystem 3) stattfindet.

[0030] Ohne die vorliegende Erfindung wird nun im Fall der Kollision des Kraftfahrzeugs durch die erzeugte Defor-

mation des Kraftfahrzeugs die Pedalerie 10 über die Druckstangen von beispielsweise Brems- und Kupplungspedal in den Fahrerbereich 1 gedrückt, was zu ernststen Verletzungen des Fahrers im Beinbereich führen kann.

[0031] Zur Verhinderung von Verletzungen durch die sich im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs in den Fahrerbereich 1 bewegendes Pedalerie 10 findet das erfindungsgemäße Pedalsicherheitsystem 3 Anwendung. Die Bestandteile des Pedalsicherheitsystems 3 in einer erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform und ihre Funktion werden anhand von Fig. 2 erläutert.

[0032] Das erfindungsgemäße Pedalsicherheitsystem 3 besteht demnach aus einer Pedallagerung 30, 40 und einem Pedal 10. Die Pedallagerung 30, 40 wird in der erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform durch einen Lagerblock 30 und zwei nebeneinander liegende Lagerbuchsen 40 gebildet, wobei es aber auch möglich ist, die Anzahl der Lagerbuchsen 40 zu variieren.

[0033] Die Lagerbuchsen 40 weisen erfindungsgemäß jeweils eine Solltrennstelle 45 auf. Die Solltrennstelle 45 hat die Funktion, im Fall einer kritischen mechanischen, durch die Pedallagerachse 25 auf die Lagerbuchse 40 übertragenen Belastung die Pedallagerachse 25 und dadurch auch das Pedal 10 von der Pedallagerung 30, 40 zu trennen. Eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Solltrennstelle 45 ist eine Sollbruchstelle. Die Sollbruchstelle kann an beliebiger Stelle in radialer Richtung der Lagerbuchsenöffnung eingebracht sein, wie es im weiteren noch erläutert wird. Weiterhin kann die Lagerbuchse 40 mit Solltrennstelle 45 zweiteilig ausgebildet sein, wobei die beiden Teile über ein Scharnier verbunden sind, dessen Scharnierachse parallel zur Pedaldrehachse 20 verläuft. Bei der genannten kritischen mechanischen Belastung wird die Lagerbuchse 40 über das federgesteuerte Scharnier gegenüber der Solltrennstelle 45 geöffnet und trennt auf diese Weise die Pedallagerachse 25 und somit das Pedal 10 von der Pedallagerung 30, 40.

[0034] Die beiden Lagerbuchsen 40 definieren durch die Verbindung der Mittelpunkte ihrer sich gegenüberliegenden Öffnungen die Pedaldrehachse 20. Außerdem nehmen die sich gegenüberliegenden Öffnungen der Lagerbuchsen 40 die parallel zur Pedaldrehachse 20 verlaufende Pedallagerachse 25 auf, wodurch das Pedal 10 an die Pedallagerung 30, 40 drehbar angelenkt ist.

[0035] Das Pedal 10, beispielsweise das Bremspedal des Kraftfahrzeugs, weist erfindungsgemäß bevorzugt einen U-förmig ausgebildeten Endbereich auf, der durch zwei Schenkel 15 mit sich direkt gegenüberliegenden Öffnungen gebildet wird, wobei die Pedaldrehachse 25 die beiden Öffnungen durchläuft. Zwischen den Schenkeln 15 des U-förmigen Endbereichs des Pedals 10 befindet sich dadurch ein freiliegender Teilbereich 25a der Pedallagerachse 20.

[0036] In der bevorzugten Ausführungsform wird die Pedallagerung 30, 40 einteilig aus Kunststoff hergestellt. Erfindungsgemäß bevorzugt wird verstärktes Polyamid verwendet. In gleicher Weise kann auch die Pedalerie aus verstärktem Kunststoff hergestellt sein. Dadurch erhält man ein stabiles Pedalbefestigungssystem und Pedalerie mit geringem Eigengewicht, die in Massenproduktion mit geringem verfahrenstechnischen Aufwand herstellbar sind. Des weiteren ist es möglich, die Pedallagerung bestehend aus mehreren Lagerblöcken 30 und dazugehörigen Lagerbuchsen 40 herzustellen. Dadurch wird beispielsweise ein Modul bestehend aus 3 Pedalsicherheitsystemen 3 bereitgestellt, an denen das Gaspedal, das Bremspedal und das Kupplungspedal drehbar angelenkt sind. Auf dieser Basis wird der Automobilindustrie ein Pedaleriemodul bereitgestellt, welches hohen Sicherheitsansprüchen gerecht wird, die im weiteren

noch erläutert werden, und welches unabhängig vom Fahrzeugtyp hergestellt und eingebaut werden kann.

[0037] Neben den oben beschriebenen Ausführungsformen ist es auch möglich, die erfindungsgemäße Pedallagerung 30, 40 mit Solltrennstelle 45 direkt am Fahrzeugrahmen zu befestigen oder sie in den Fahrzeugrahmen zu integrieren.

[0038] Eine mögliche Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst ein Pedalsicherheitsystem 3 mit Lagerbuchsen 40, die Sollbruchstellen 45 an der dem Fahrer zugewandten Seite aufweisen (Fig. 2A). Während der Betätigung des Bremspedals 10 stellt das Ende der an dem Bremspedal 10 angelenkten Druckstange 60 des Bremssystems (vgl. Fig. 2B) einen zusätzlichen Drehpunkt 70 dar. Das Bremspedal 10 wirkt dadurch als Hebel, der sich um diesen Drehpunkt dreht, wodurch bei jedem Betätigen des Bremspedals 10 die Pedallagerachse 25 und folglich auch die Lagerbuchsen 40 mechanisch belastet werden. Das als Hebel wirkende Bremspedal 10 belastet dabei die Pedallagerachse 25 in Richtung des Fahrerbereichs und der dort vorhandenen Sollterm- bzw. Bruchstelle 45.

[0039] Die Sollbruchstelle 45 der Lagerbuchse 40 ist derart dimensioniert, dass die Lagerbuchse 40 bei normalen Bremsvorgängen des Kraftfahrzeugs nicht versagt. Im Falle einer Kollision des Kraftfahrzeugs wird jedoch die Lagerbuchse 40 neben der auf das Bremspedal 10 wirkenden Bremskraft des Fahrers durch zusätzliche Kräfte mechanisch belastet. Überschreitet die durch die Pedallagerachse 25 auf die in der Lagerbuchse 40 eingebrachte Sollbruchstelle 45 aufgetragene mechanische Belastung einen kritischen Wert, versagt die Lagerbuchse 40 und die Pedallagerachse 25 wird von der Pedallagerung 30, 40 getrennt. Dadurch wird in dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Bewegung des Pedals 10 in den Fahrerbereich verhindert, die zu Verletzungen des Fahrers führt.

[0040] Insbesondere im Fall von Frontkollisionen führt der Fahrer gewöhnlich eine Vollbremsung durch, die eine der oben genannten mechanischen Belastungskomponenten auf die Lagerbuchse 40 erzeugt. Sollte jedoch im Einzelfall diese Belastungskomponente fehlen, ist es möglich, dass die Pedallagerachse 25 nicht von der Pedallagerung 30, 40 getrennt wird. Um eine Trennung von Pedal 10 und Pedallagerung 30, 40 unabhängig von den Handlungen des Fahrers sicherzustellen und dadurch den Fahrer vor Verletzungen zu schützen, wird in einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ein Lösehebel 50 an einem im Fall der Kollision des Kraftfahrzeugs unbeweglichen Kraftfahrzeugrahmen teil befestigt, der funktionell mit dem Pedalsicherheitsystem 3 zusammenwirkt. Im Falle einer Kollision des Kraftfahrzeugs führen Pedalsicherheitsystem 3 und Lösehebel 50 eine translatorische Relativbewegung zueinander aus, wodurch das Pedal aus seiner Lagerung gelöst wird und seine Bewegung in den Fahrerbereich verhindert ist.

[0041] Fig. 2B zeigt diese weitere, erfindungsgemäß besonders bevorzugte Ausführungsform mit einem Lösehebel 50. Dieser ist erfindungsgemäß bevorzugt L-förmig ausgebildet und ist derart angeordnet, dass sein einer Schenkel kurz über dem Teilbereich 25a der Pedallagerachse 25 diesen nicht berührend positioniert ist. Der Lösehebel 50 ist mit seinem anderen Schenkel an einem im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs sich nicht bewegendes Kraftfahrzeugrahmen teil befestigt, beispielsweise am Lenksäulenbereich 7, während das Pedalsicherheitsystem 3 am Kraftfahrzeugrahmen teil 5 befestigt ist, das sich im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs relativ zum Lenksäulenbereich bewegt.

[0042] Erfindungsgemäß bevorzugt wird die im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs erzeugte Relativbewegung des Kraftfahrzeugrahmentails 5 gegenüber dem Lenksäulenbe-

reich 7 in Richtung des Pfeils A in Fig. 2 ausgenutzt, um die Pedallagerachse 25 mittels des Lösehebels 50 aus den Lagerbuchsen 40 mit Sollbruchstelle 45 zu lösen. Im Verlauf dieser Relativbewegung wird der Lösehebel 50 in Richtung der Pedallagerachse 25 bewegt. Bei Fortschreiten der Relativbewegung drückt der Lösehebel 50 die Pedallagerachse 25 in Richtung der Sollbruchstelle 45, die sich an der dem Lösehebel 50 abgewandten Seite der Lagerbuchse 40 befindet. Die Lagerbuchsen 40 werden durch die Pedallagerachse 25 an der Sollbruchstelle 45 geöffnet, bis sie versagen. Auf diese Weise wird das Pedal 10 von der Pedallagerung 30, 40 getrennt und eine mögliche Verletzung des Fahrers verhindert.

[0043] Die Fig. 3A bis 3C zeigen phasenweise das Trennen des Pedals 10 von der Pedallagerung 30, 40. In Fig. 3A ist der Lösehebel 50 bereits in Kontakt mit dem zwischen den Schenkeln 15 des U-förmigen Endbereichs des Pedals 10 befindlichen Teilbereich 25A der Pedallagerachse 25. In diesem Stadium der Relativbewegung wird die Pedallagerachse 25 noch nicht in Richtung der Sollbruchstelle 45 verschoben und das Pedalsicherheitssystem ist voll funktionsfähig.

[0044] Durch eine weitere Verschiebung der Pedallagerung 30, 40 in Richtung des Lösehebels 50 wird die Pedallagerachse 25 derart verschoben, dass sie in den Bereich der Sollbruchstelle 45 gelangt und dadurch die Lagerbuchsen 40 öffnet (Fig. 3B). Aufgrund der starken Öffnung der Lagerbuchse 40 durch die sich in den Sollbruchstellenbereich hineinbewegende Pedallagerachse 25 bilden sich Bruchstellen 47 in den Lagerbuchsen 40 gegenüber der Sollbruchstelle 45. Während die Relativbewegung zwischen Pedallagerung 30, 40 und Lösehebel 50 fortschreitet, versagen die Bruchstellen 47, so dass der Teil 42 der Lagerbuchse 40 abgetrennt wird (Fig. 3C). Auf diese Weise wird die Pedallagerachse 25 vollständig aus ihrer Lagerung in den Lagerbuchsen 40 durch den Lösehebel 50 gelöst und dadurch die Pedaldrehachse 20 beseitigt.

[0045] Wird nun beispielsweise das Bremspedal 10, dessen Pedallagerachse 25 bereits vollständig aus den Lagerbuchsen 40 durch den Lösehebel 50 herausgelöst wurde, durch die Druckstange des Bremssystems (nicht gezeigt) in den Fahrerbereich 1 gedrückt, führt dies nicht zu Verletzungen des Fahrers.

#### Bezugszeichenliste

1	Fahrerbereich	
3	Pedalsicherheitssystem	
5	sich relativ zum Lenksäulenbereich bewegendes Kraftfahrzeugrahmenteil	50
7	schematische Darstellung des Lenksäulenbereichs	
10	Pedal	
15	Pedalschenkel	
20	Pedaldrehachse	
25	Pedallagerachse	55
25a	Teilbereich der Pedallagerachse	
30	Lagerblock	
40	Lagerbuchse	
42	Teile der Lagerbuchse	
45	Solltrennstelle	60
47	Bruchstelle	
50	Lösehebel	
60	Druckstange des Bremssystems	
70	Drehpunkt	65

#### Patentansprüche

1. Pedalsicherheitssystem (3) zur Befestigung von Pe-

dalen insbesondere in Kraftfahrzeugen, umfassend

- a. eine Pedallagerung (30, 40), die eine Pedaldrehachse (20) definiert;
  - b. ein Pedal (10), das drehbar um die genannte Pedaldrehachse (20) an der genannten Pedallagerung (30, 40) befestigt ist, wobei
  - c. die genannte Pedallagerung (30, 40) mindestens eine Solltrennstelle (45) aufweist, die bei einer bestimmten auf das Pedal (10) bzw. auf die Pedallagerung (30, 40) einwirkenden mechanischen Belastung zu einer Trennung von Pedal (10) und Pedallagerung (30, 40) führt.
2. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pedalsicherheitssystem (3) des weiteren einen Lösehebel (50) aufweist, der an einem im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs sich nicht relativ zu einem anderen Kraftfahrzeugrahmenteil (5) bewegenden Kraftfahrzeugrahmenteil (7) befestigt ist und im Falle einer Kollision des Kraftfahrzeugs die genannte Pedallagerung (30, 40) und das genannte Pedal (10) trennt.
  3. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die im Fall einer Kollision des Kraftfahrzeugs an einem sich relativ zu einem anderen Kraftfahrzeugrahmenteil (7) bewegenden Kraftfahrzeugrahmenteil (5) befestigte Pedallagerung aus einem Lagerblock (30) und mindestens einer Lagerbuchse (40) besteht.
  4. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Lagerbuchse (40) eine Öffnung zur Aufnahme der Pedallagerachse (25) und eine Solltrennstelle (45) aufweist.
  5. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Solltrennstelle (45) eine Sollbruchstelle ist, die an der dem Lösehebel (50) abgewandten Seite der Lagerbuchse (40) positioniert ist.
  6. Pedalsicherheitssystem (3) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das an der Pedallagerung (30, 40) befestigte Pedal (10) einen U-förmig ausgebildeten Endbereich mit zwei Pedalschenkeln (15) aufweist, die jeweils sich gegenüberliegende Öffnungen zur Aufnahme einer Pedallagerachse (25) aufweisen.
  7. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 6, sofern er sich auf den Anspruch 3 zurückbezieht, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Pedallagerachse (25) durch die Öffnungen in den Pedalschenkeln (15) hindurchläuft und durch die mindestens eine Lagerbuchse (40) aufgenommen wird.
  8. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 6 oder 7, sofern sie sich auf den Anspruch 2 zurückbeziehen, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Lösehebel (50) im Falle einer Kollision des Kraftfahrzeugs zwischen den Pedalschenkeln (15) an der Pedallagerachse (25) angreift.
  9. Pedalsicherheitssystem (3) nach einem der Ansprüche 3-8, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerblock (30) mit Aufnahmebuchse (40) einteilig ausgebildet ist.
  10. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es mehrere Lagerblöcke (30) für mehrere Pedale (10) aufweisen kann.
  11. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerblock (30) und die Aufnahmebuchse (40) aus Kunststoff hergestellt sind.
  12. Pedalsicherheitssystem (3) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff verstärktes

Polyamid ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

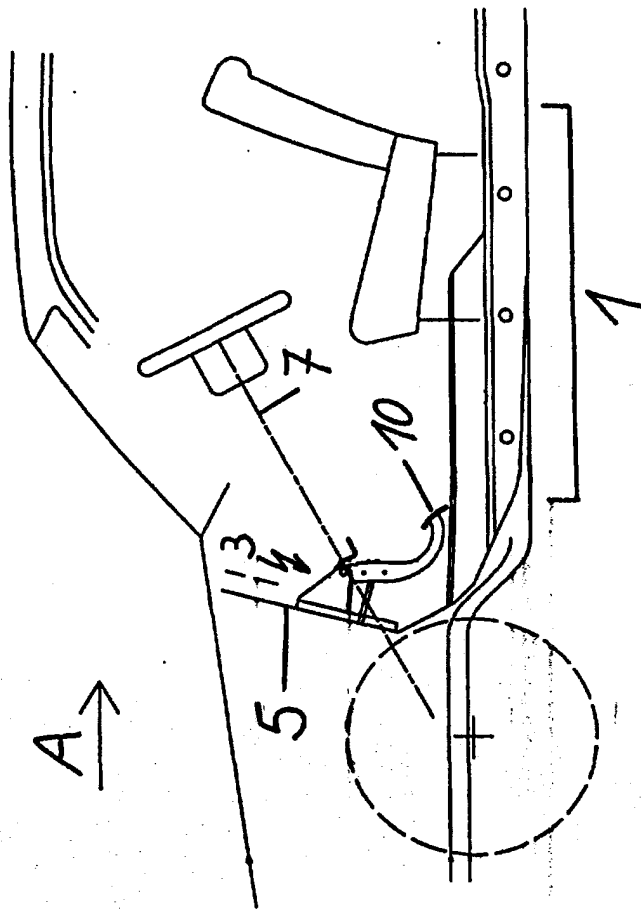


Fig. 1



Fig. 2A

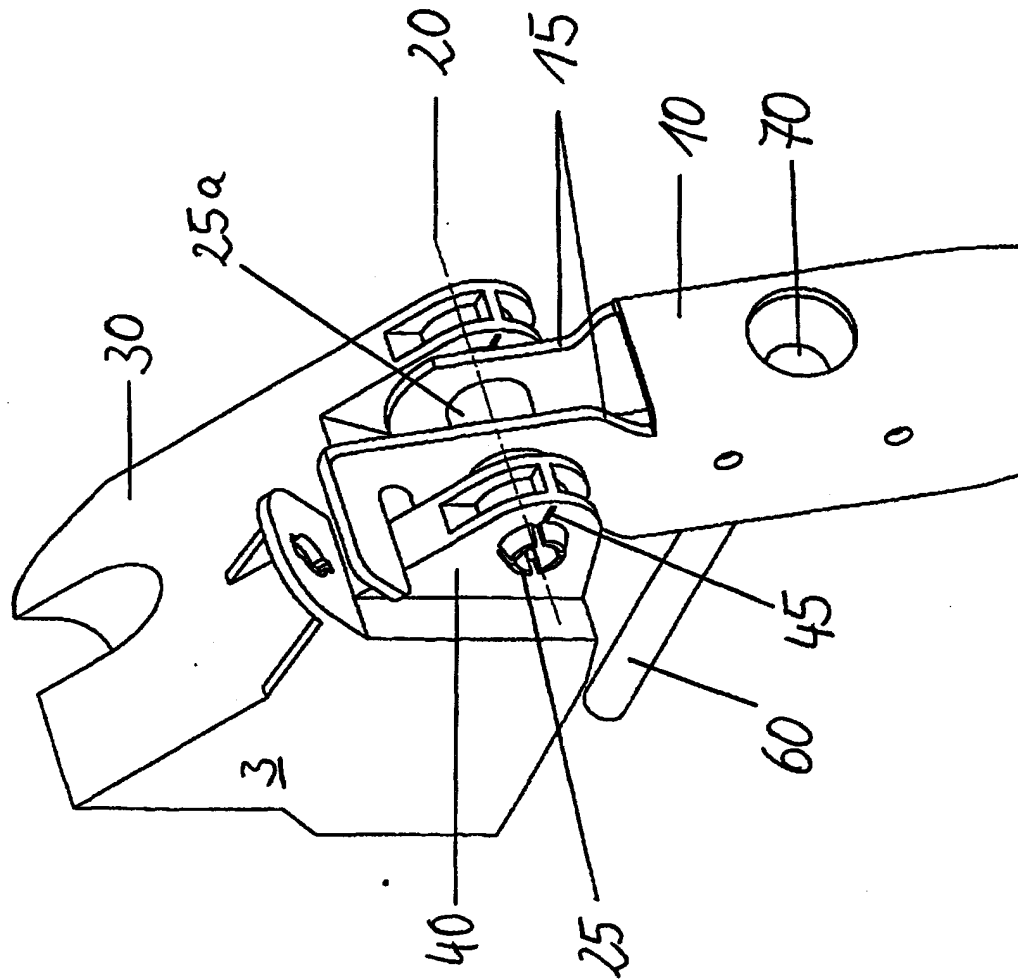


Fig. 2B

